Münster 1935 No 106 Med Diss

Formen und Typen des Bazillus fusiformis in der Mundhöhle.

von
Dr. Heinz Küper
Zahnarzt

Aus dem hygienischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i.W.
(Direktor: Prof. Dr. K. W. Jötten.)

Formen und Typen des Bazillus fusiformis in der Mundhöhle.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i.W.

verfaßt und vorgelegt von

Heinz Küper

approb. Zahnarzt aus Essen-Borbeck.

1934

Druck: Robert Siebeck Nachfolger, Essen-Borbeck.

Dekan: Prof. Dr. Klinge.
Referent: Prof. Dr. K. W. Jötten.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Münster.

Formen und Typen des Bazillus fusiformis in der Mundhöhle.

In der Mundhöhle des Menschen findet man unter der anaeroben Flora zahlreiche Fadenbakterien. Man hatte nur eine mangelhafte Kenntnis von diesen Mikroorganismen, da sie sich äußerst schwer züchten ließen.

Zu dieser Gruppe gehören ebenfalls die fusiformen Bakterien. Die erste Geschichte des Bazillus fusiformis ist nicht ganz einwandfrei aufzuklären. Nach Babes soll der Zahnarzt Miller ihn 1882 zuerst beschrieben haben. In dessen Buch über die Mikroorganismen der Mundhöhle, das im Jahre 1889 erschien, ist allerdings keine Abbildung zu sehen, nach der man den Bazillus fusiformis mit Sicherheit hätte feststellen können. Wahrscheinlich hatte er unter den nichtzüchtbaren Bakterien, die er beschrieben hat, auch den Bazillus fusiformis gesehen.

Ellermann und Lewkowicz haben den Bazillus fusiformis zuerst reingezüchtet. Ellermann fand bei nekrotischen Prozessen des Menschen (Noma, ulceröse Angina, Hospitalsgangrän) Spirillen und spindelförmige Bazillen. Es war ihm gelungen, in zwei Fällen eine Reinkultur zu erzielen. Er fand eine einzige Angabe über Reinkultur von fusiformen Bakterien, nämlich von Veillon und Zuber, die den Bazillus fusiformis anaerob auf Traubenzucker gezüchtet hatten. Doch wichen diese gezüchteten Bakterien in einigen Beziehungen von denen, die Ellermann gefunden hat, ab. Ellermann gibt eine kurze Beschreibung seiner Kulturen: „In dem ersten Falle handelt es sich um eine tödlich verlaufende, nekrotisierende Stomatitis. Der Bazillus wurde aus dem Abszesseiter eines Kaninchens, das mit einer unreinen Kultur geimpft war, gezüchtet. Als Substrat wurde Serumagar (2 Teile Agar und 1 Teil flüssiges Pferdeserum) verwendet. Die Kolonien erschienen nach 2 Tagen, können 1—1½ mm groß werden. Die kleinsten haben ein filzig verzweigtes Aussehen. Sie wachsen von den Eiweißklümpchen des Substrates aus. Die größeren Kolonien sind rundlich, die größten oft prismatisch, von leicht gelblicher Farbe. Die Kultur ist übelriechend, Luftblasen aber werden nur ausnahmsweise gebildet. Die Bazillen wachsen nur anaerob. Das Nährsubstrat wird getrübt, aber

sind dann häufig mit Spirochäten vergesellschaftet. Man findet sie sowohl im gesunden als auch im kranken Munde. Leicht kann man sich davon überzeugen, wenn man mit einer Platinöse dem Zahnfleischrand entlanggehend aus der Tiefe der Zahnwurzelgegend, besonders in Nischen an den Prämolaren und Molaren, etwas Zahnbelag herausholt. Im mikroskopischen Präparat findet man hiervon oft die genannten Mikroorganismen in Reinkultur. Auch auf normalen Tonsillen sind sie oft in Lakunen reichlich anzutreffen. Mühlens fand auf einer wenig hypertrophischen Tonsille eines gesunden Menschen zahlreiche Spirochäten und fusiforme Bazillen. Ebenso wies er nach, daß im Tiermaul diese Mikroorganismen vorkommen. Bei einem Löwen, der an einer starken Schleimsekretion der Mundschleimhaut litt, wies er zahlreiche Spirochäten und Fusiformes nach.

Im kranken Munde des Menschen, bei kariösen Zähnen, bei Gingivitis und Stomatitis zeigt das miskroskopische Bild eines Zahnfleischabstriches eine größere Anzahl Fusiformes als im gesunden Munde. Vor allem aber findet man bei der von Plaut beschriebenen Anginaform das mikroskopische Bild von 2 Arten von Mikroorganismen beherrscht: Durch unregelmäßig gestaltete Spirillen mit weiten Windungen und durch eine Bakterienart, die wegen ihrer eigenartigen Form bereits von anderen Autoren vor Plaut als Bazillus fusiformis oder auch als Bazillus hastilis bezeichnet worden sind. Für letztere Mikroben hatte man früher mehrere Bezeichnungen. Alle meinten sie dasselbe Gebilde, nämlich „spießförmige Bazillen", „Stinkgaßspieße", „Bazillus hastilis" und „Bazillus fusiformis". Vincent gebrauchte als erster den Namen Bazillus fusiformis und dieser Ausdruck hat sich immer mehr und mehr eingebürgert.

Die zum ersten Mal von Plaut festgestellte gleichzeitige Anwesenheit von Fusiformen und Spirillen hat Vincent ebenfalls beim Hospitalbrand gefunden. Er hat diese augenscheinliche Symbiose dieser beiden Mikroben eingehend studiert. Er hat das Krankheitsbild der Angina mit dem erwähnten mikroskopischen Bild genau beschrieben. Zum charakteristischen mikrokopischen Befund der Plaut-Vincent'schen Angina gehören, wie schon erwähnt, die Fusiformen und Spirillen. Beide Mikroben können in gleicher Anzahl daran beteiligt sein. In einigen Fällen sieht man ein überwiegendes Auftreten der Spirillen, in anderen Fällen wird das mikroskopische Bild im wesentlichen durch den fusiformen Bazillus beherrscht.

Als ergiebigster Fundort für die Fusobakterien, Spirillen und Spirochäten ist der Belag des Zahnhalses häufig auch der Zungenbelag angeführt. Ferner sind sie in den Krypten der Tonsillen sowohl bei Mensch als bei Tier gefunden. Ebenso kommen diese Organismen bei zahlreichen Erkrankungen des menschlichen und tierischen Körpers, die durch fötide Eiterungen und Nekrose

charakterisiert sind, z. B. Lungengangrän, Leberabszesse, vor. Diese Organismen finden sich auch im Darm von Mensch und Tier.

Sämtliche Gattungen der fusospirillären Symbiose sind normale Bewohner der menschlichen Mundhöhle. Sie sind ausgesprochen serophil und anaerob. Nun genügen Zahnfleischtaschen, Krypten und sonstige Nischen des Mundes zur Erfüllung der Anaerobiose. Zur Serophilie ist zu sagen, daß die geringste Exsudation dieser fusospirillären Symbiose ein Optimum der Ernährung bietet. Die Kokken, die ja in jeder Mundhöhle zu finden sind, haben schnell die Vorbereitung des Serums für eine sichere Ansiedlungsmöglichkeit der schon in geringen Mengen anwesenden Fusobakterien übernommen. Ob allerdings Kokken unbedingt dazu erforderlich sind, ist nicht sicher festgestellt. Sie gestatten vielleicht nur eine schnellere Entwicklung der Symbiose. Denn in Reinkulturen kann man beweisen, daß schon kleinste Spuren von nativen Eiweißes zur besten kulturellen Entwicklung genügen. In schlecht gepflegten Mundhöhlen sind die gleichen Verhältnisse anzutreffen.

Inwiefern und ob der Bazillus fusiformis im kausalen Zusammenhang mit den verschiedenen Krankheitserscheinungen steht, ist noch nicht geklärt. Tierversuche zeigten bisher fast nur negative Ergebnisse. Mühlens berichtet, daß er bei verschiedenen Versuchen mit intravenöser, intraperitonealer, subkutaner und intramuskulärer Injektion von großen Mengen Agarkulturmaterials bei Kaninchen, Mäusen und Meerschweinchen nur ein einziges Mal kleine Abszesse am Kaninchenohr und unter der Rückenhaut vom Kaninchen und Meerschweinchen beobachtet hat. Der Stamm, den er gezüchtet und eingespritzt hat, stammt von einer Stomatitis ulcerosa. Kaninchen und Meerschweinchen spritzte er Kulturen in die Vagina mit gleichzeitiger Schleimhautverletzung ein. Es entstanden jedoch keine Eiterungen oder sonstige pathologischen Erscheinungen.

Larson und Barron stellten ebenfalls Tierversuche an. Bei einem Manne mit Plaut-Vincent'scher Angina fanden sie neben Spirillen auch zahlreiche Fusiformes in dem Mandelbelage an. 2 Tage vor dem Tode des Mannes haben sie aus seinem Blute Fusiformes gezüchtet. Bei längerer Züchtung auf künstlichen Nährböden gelang ihnen sogar die Züchtung der Keime bei Luftzutritt und auch auf Nährböden, die kein Eiweiß enthielten. Sie fanden feste und einheitliche Formen vor. Die Stäbchen waren plump und an den Enden zugespitzt. Bei der Giemsafärbung konnte man im Innern der Stäbchen mehrere tiefrot leuchtende Körperchen erkennen. Bei längerer Züchtung auf künstlichen Nährböden traten wesentliche Veränderungen in der Gestalt der Stäbchen auf. Sie entwickelten sich zu äußerst langen Stäbchen und Spirillenformen. Man durfte diese Neugebilde jedoch nicht mit denen, die man bei der Pl.-V.-Angina fand, verwechseln. Diese

Keime der gezüchteten Kulturen versuchten sie nun auf Tiere zu übertragen. Doch erzielten sie wie gewöhnlich keine günstigen Resultate.

Paul bringt in seinem Referat einen Fall von Pathogenität der Fusiformen. Er fand bei 6 Fällen von Gingivitis ulcerosa. die durch kariöse Zähne und Zahnstein verursacht waren, fusiforme Bazillen mit Spirochäten vergesellschaft vor unter fast vollständigem Ausschluß aller anderen Mundbakterien. Die Versuche Pauls mit Impfung von Reinkulturen von Fusiformen aus gesunden Mundhöhlen hatten negatives Resultat. Versuche mit einer unreinen, in Serumbouillon anaerob gezüchteten Mischkultur, die von einer Gingivitis stammte, und außer Fusiformen noch wenige Kokken enthielt, hatten am 3. Tage den Tod des Versuchstieres zur Folge. In dem stinkenden Eiter waren überwiegend fusiforme Bazillen neben einigen Kokken zu finden. Aus diesem Eiter hat er Reinkulturen von fusiformen Bazillen gezüchtet. Diese Kulturen wurden einem Tiere eingespritzt und hatten subkutane Abszesse zur Folge. In diesen Abszessen fand Paul nur Fusiformes an. Das Abszeßvirus verursachte, intraperitoneal injiziert, den Tod der Tiere innerhalb von 3 Tagen. In dem Exsudat der Bauchhöhle wurden wiederum die Fusiformes in Reinkultur angetroffen. Versuche mit Mundspirochäten in Reinkultur ergaben negative Ergebnisse. Vielleicht, meint Paul, waren die Spirochäten durch äußere Einflüsse in ihrer Pathogenität geschwächt. Fusiformes und Spirochäten gemischt eingespritzt ergaben wieder Abszeßbildungen mit typischen Befunden. Gewebschnitte zeigten das Vorkommen der Spirochäten allein in den tieferen, beider gemischt in den oberen Schichten der Umgebung des Abszeßbildes.

Die in der Literatur über die Frage der Pathogenität der fusiformen Bazillen zu findenden Angaben stimmen wenig überein. Sie bewegen sich zwischen beiden Extremen: Entweder gänzlicher Tierverlust oder absolute Unschädlichkeit. Zur Entscheidung dieser Frage bedarf es noch der Prüfung vieler Stämme verschiedener Herkunft, namentlich solcher von krankhaften Prozessen. Man kann sich sehr wohl denken. daß die aus Krankheitsherden stammenden Bazillen sich in Bezug auf Virulenzfähigkeit anders verhalten als die Bazillen, die man in normaler Mundhöhle findet. Die Tierversuche müßten mit möglichst frisch gezüchteten Stämmen gemacht werden. Denn Ellermann zeigte, daß die Virulenzfähigkeit der fusiformen Bazillen in der Kultur in späteren Generationen abnimmt. Natürlich müssen die Kulturen rein sein. Sind sie nicht rein, dann erhält man eher pathogene Wirkung. Mühlens verlor Versuchstiere nach intraperitonealer Einspritzung von Mischkulturen (auch aus normaler Mundhöhle) an eitriger Peritonitis. Ferner konnten mit Mischkulturen subkutan injiziert große Abszesse beobachtet werden.

Doch nicht nur in der Mundhöhle des Menschen findet man den Bazillus fusiformis. Melchior z. B. hat 6 Fälle von Halsphlegmonen beobachtet, als deren Aetiologie er Infektion mit fusiformen Bazillen ansah. Bei diesen Erkrankungen konnten gewöhnlich Fusiformes zusammen mit Spirochäten und Kokken nachgewiesen werden. Mayer hat 1908 beim Studium von Schnittpräparaten ganz frischer Ulcera tropica nachweisen können, daß die Spirochäten den durch die fusiformen Bazillen bedingten Prozessen vorausgehen und letztere an typischen Stellen als geschlossener Wall nachrücken. Diese gleiche Anordnung konnte er bei geschwürigen Prozessen im Darm von Katzen nachweisen. Im normalen Katzendarm finden sich häufig Spirochäten und fusiforme Bazillen. Katzen, die an einer künstlichen Infektion mit Ruhramöben erlegen waren, wiesen zuletzt nur noch ganz vereinzelte Amöben auf, hingegen wurden massenhaft fusiforme Bazillen und auch Spirochäten vorgefunden. Auch in den Schnitten von Geschwüren fanden sich keine Amöben, fusiforme Bazillen und weitgewundene Spirochäten ließen sich jedoch zahlreich nachweisen. Während die fusiformen Bazillen nur bis zur Submukosa vordrangen, war diese selbst durch und durch bis in die tiefste Schicht und sogar in den Septen der inneren Muskelschicht mit dichten Zügen von Spirochäten durchwachsen, die zwischen den Fasern gelagert waren. Die Spirochäten sind demnach diejenigen Parasiten, die am tiefsten in das Gewebe und zwar allein vorrücken.

Schimeoni-Meckler hat 77 Fälle von Pharyngitis ulcerosa beobachten können. Die bakteriologische Untersuchung dieser behandelten Fälle ergaben in 74 Fällen die Anwesenheit von fusiformen Bazillen. Im Jahre 1909 beschrieben Ghon und Mucha ein eigenartiges Fusobakterium. Sie hielten es für den Erreger von fötiden metastatischen Gehirnabszessen. Horowitz berichtet über drei Beobachtungen, bei denen die gleiche Bakterienart angetroffen wurden. Im ersten Falle wurden in fötidem Eiter von einem Leberabszeß neben einem angehörigen der Streptothrixgruppe, einem Streptokokkus und einem Stäbchen der Typhus-Coli-Gruppe reichliche fusiforme Bazillen vom Typus Ghon-Mucha gefunden. Die Leberabszesse führten von einer fötiden Thrombophlebitis der Vena portä her. Im zweiten Falle handelt es sich um eine pyämische Infektion bei einem Individuum mit chronischer Malaria, an der fusiforme Bazillen in großer Menge beteiligt waren. Der dritte Fall betraf eine nach einem Abortus entstandene, vom Uterus sich ausbreitende pyämische Infektion. Auch an diesem pathologischen Prozeß waren fusiforme Bazillen beteiligt. Gins berichtet von fusiformen Bazillen, die er bei einer Infektion des Wurmfortsatzes in zahlreicher Menge antraf. Dick gelang es bei einer Anzahl von Krankheitsfällen fusiforme Bazillen zu züchten. Dreimal handelte es sich um Fälle

von Meningitis. Dabei ging die Infektion einmal vom Mittelohr aus, die mit der Rachenhöhle in Verbindung steht. In den beiden anderen Fällen schloß sich die Infektion an eine chronische Bronchitis an. Ferner fand Dick in drei anderen pathologischen Prozessen fusiforme Bazillen bei Lungenerkrankungen. Ebenso konnte er bei Bronchiektasien, bei Gangrän und einmal bei Empyem fusiforme Bazillen feststellen. Bei einer Bauchfellentzündung nach Endometritis wies er dieselbe Bakterienarten nach. Es blieb jedoch unentschieden, ob diesen fusiformen Bazillen ursächliche Bedeutung bei all diesen Krankheitsprozessen zuzusprechen war. Es gelang Dick ebenfalls nicht bei den Versuchstieren Krankheitserscheinungen mit den Fusiformen auszulösen. Er hielt es für äußerst wahrscheinlich, die Fusiformen als zufällige Beimischung anzusprechen. Zybell dagegen glaubt z. B. bei Säuglingsempyemen neben Influenzabazillen, Friedländerschen Pneumobazillen auch vereinzelt Fusiformes als Erreger dieser Krankheitserscheinung ansprechen zu können. Löhlein fand in einem Fall von einseitiger Ektasie des Tränensackes mit reichlichen dünnflüssigem Sekret von fötidem Geruch neben spärlichen Staphylokokken massenhaft fusiforme Bazillen, ein bisher noch nicht dagewesener Befund. Die Fusiformes fanden sich im Sekret wie auf der Schleimhaut des exstirpierten Tränensackes. Doch waren die Bazillen hier nirgends in die tieferen Gewebsteile eingedrungen. Vor etwa 10 Jahren hatte eine Verletzung der betreffenden Tränensackgegend stattgefunden, im Anschluß daran ist die Tränensackeiterung entstanden. Eine Kommunikation der Tränenabführwege mit einer Zahnwurzel ist damals dabei wahrscheinlich entstanden. Diese führte dann zur Ueberwanderung der fusiformen Keime in den Tränensack.

Wie anfangs dieser Arbeit schon gesagt wurde, bereitet die Reinzüchtung der fusiformen Bazillen große Schwierigkeiten. Das mag damit zu begründen sein, daß die Bazillen, die stets im Munde mit banalen aeroben Kokken zusammenwuchsen auf Nährböden gebracht, kaum zu isolieren waren. Sämtliche verdächtige Kolonien enthielten stets Kokken und trotz noch so langer Verdünnungsreihen war im Anfang keine fusiforme Kolonie als Reinkultur zu erzielen. Andererseits lag es an den angegebenen Nährböden und an der erforderlichen Anaerobiose, daß nur sehr schwer Reinkulturen gezüchtet werden konnten.

Es sind zahlreiche Mittel und Wege gesucht und gefunden worden. Krumwiede teilt ein Verfahren mit, nach dem es gelungen ist, fusiforme Bazillen rein zu züchten. Zur Gewinnung der ersten Kulturen aus den Gemischen wurde Agar zwischen zwei ineinandergestellte Schalen ausgegossen, um den Zutritt der Luft abzuschließen. Es gelang dann meistens die eigentümlichen Kolonien der Fusiformes zu finden. Als Nährboden für die Fort-

züchtung diente das bewährte Pferdeserumagargemisch. Krumwiede empfiehlt halbfeste Nährböden, die 1 Teil Pferdeserum oder Aszitesflüssigkeit auf 2 Teile Nährsubstrat enthalten. Das letztere besteht aus Kalbfleischbrühe mit 1prozentigem Agar, 8prozentiger Gelatine und 2prozentigem Pepton ohne Salzzusatz. Knorr hat ein anderes Züchtungsverfahren: Zahnbelag wird in physiologischer Kochsalzlösung verrieben und in verschiedenen Verdünnungen einem 3prozentigen Agar zugesetzt, welches 25 Prozent Serum oder Aszites enthält. Nach dem Ausgießen in anaerobe Schalen hält man die Platte 3—7 Tage bei 37° im Brutschrank. Isolierte Kolonien werden dann abgeimpft und in Leberbouillon mit Serumzusatz gebracht.

Mit all diesen Nährmedien hatte ich keine Erfolge erzielt. Wahrscheinlich lag ein Fehler bei der Zeißler'schen Methode. Denn mit der Zeißler-Pumpe ergaben sich Schwierigkeiten, die auf dem Gebiete der Anaerobiose lagen. Trotz völligen Auspumpens fand ich nach 24stündiger Bebrütung im Schrank wieder Luft in der Glocke. Diese Tatsache, die ich längere Zeit hindurch beobachtete, ließen die fusiformen Bazillen sich nicht entwickeln. Ferner machte ich folgende Feststellung: Zahnbelag wurde auf Agar und Blutplatten im 3 Oesenausstrich geimpft. Als nun die Pumpe in Tätigkeit gesetzt wurde und die Glocke evakuiert wurde, sah ich wie der Agar durch das starke Absaugen der Luft gegen den Petrischalendeckel gesogen wurde. Er blieb dort eine Weile lang kleben, fiel dann herunter, verschob sich dabei etwas und der Vorgang hob von neuem an. Dadurch ging der Zweck des 3 Oesenausstriches verloren. Denn Zahnbelag haftete dem Deckel der Petrischale an und beimpfte auf diese Weise die Oberfläche der ganzen Agarplatte.

Die einfachste und vorteilhafteste Methode lernte ich in der von Fortner kennen. Die Resultate, die ich mit dieser Methode erzielt habe, sind die denkbar günstigsten. Und jedem, der sich mit der Anaerobenzüchtung befaßt, kann ich dringend diese Methode anempfehlen. Man erspart sich Mühe und Zeit und das Verfahren ist äußerst leicht zu handhaben. Fortner hat folgende Methode zur Anaerobenzüchtung gegeben: Aus der Zahnpoliklinik der hiesigen Universität nahm ich Beläge von normalen und kranken Patienten. Meistens fand ich sehr schlecht gepflegte Mundhöhlen vor. Diese geben die besten Vorbedingungen zur Züchtung der fusiformen Bazillen. An mir selbst stellte ich im mikroskopischen gefärbten Präparat von eigenem Zahnbelag folgendes fest: Ich machte Präparate, ließ dann meinen Mund ungepflegt und nach 3 Tagen fertigte ich wieder mikroskopische Präparate an. Durch Vergleich der beiden Bilder sah ich bedeutend mehr fusiforme Bazillen in dem Präparat, das ich mit dem Belag des ungepflegten Mundes machte, als in dem anderen.

Die Technik der Züchtung ist die: Ich nehme verdächtigen Zahnbelag und gehe damit im 3 Oesenausstrich über 3—4 halbe Platten. Als Nährboden nehme ich Agar mit 10prozentigem Kaninchenblut. Dieses Blut erhielt ich durch Herzpunktion eines Tieres. Auf die andere Hälfte der Blutplatte impfte ich Prodigiosuskeime und zwar in recht dicken Schichten. Dann ersetze ich die gewöhnliche Petrideckelschale durch eine einfache quadratische Glasplatte, mit der ich die Schale schließe. Um zu verhindern, daß ausschwärmende Prodigiosuskeime den mit Zahnbelag beimpften Teil der Blutplatte überwuchern, wird ein schmales, $\frac{1}{2}$ cm breites Stück Agar zwischen Prodigiosus und Zahnbelag herausgeschnitten. Mit Plasteline wird dann die Schale in dem Winkel zwischen Glasplatte und Unterschale luftdicht abgeschlossen. Die so beimpften Platten werden dann im Brutschrank bei 37° bebrütet. In den nächsten Tagen läßt sich bequem die Entwicklung der verschiedenartigen Kolonien der Mundhöhlenflora durch die Glasplatte verfolgen. Da die Schale äußerst niedrig gehalten ist, wird der Sauerstoff in ihr vom Prodigiosus rasch verzehrt. Bis zu diesem Zeitpunkt wachsen banale aerobe Keime mit. Dann aber, nach 4—5 Tagen, werden sie durch den fehlenden Sauerstoff in ihrer Entwicklung gehemmt und nun ist der Augenblick da, in dem die anaeroben Keime zu wachsen beginnen. Wenn man dann unter den vielen Kolonien von Kokken fusiforme Kolonien festzustellen glaubt, so wird die Platte nach drei oder mehr Tagen geöffnet. Die verdächtigen Kolonien impft man durch eine Lupe mit einer Platinnadel ab und überträgt sie einzeln auf andere neue Blutplatten, die man genau so vorbereitet hat wie die anderen. Nach 1—2 Tagen im Brutschrank zeigt sich dann schon auf diesen ein Angehen der Kolonien. Man öffnet wieder, macht von den nun zahlreichen Kolonien gefärbte mikroskopische Präparate und sieht nach, ob man die zu suchenden Fusiformes gezüchtet hat.

Mit dieser Fortner-Methode habe ich von 20 Patienten Zahnabstriche gemacht. 16 Abstriche stammten aus Mundhöhlen mit kariösen Zähnen, Gingivitiden und Stomatitiden. Vier Abstriche wurden aus normaler Mundhöhle entnommen. Bei der Züchtung dieses Materials hatte ich schon nach wenigen Wochen schöne Erfolge. Ich konnte fusiforme Typen darstellen, die denen, die Knorr in seinen eingehenden Arbeiten über fusiforme Bazillen beschreibt, ähnlich sind. Es schälten sich aus sämtlichen Züchtungen 3 Typen heraus.

I. Fusobakterium Plaut-Vincenti.

Es ist dies ein Doppelstäbchen. Die Enden sind zugespitzt, und sie besitzen spindelige Anschwellung in der Mitte. Diese Anschwellung entsteht durch Anlagerung der stumpfen Enden der beiden Stäbchen. Das Stäbchen kann 6—12 my lang werden. Die meisten Stäbchen sind leicht gekrümmt. In jüngeren Kulturen

bilden viele Stäbchen Fäden und lange Ketten bis zu 25 my lang. Die letzten Glieder der Ketten laufen spitz aus, während die 5—6 Zwischenglieder sich mit eckigen oder abgerundeten Enden aneinanderreihen. In den Fäden erkennt man deutlich feine Septen. In dem mikroskopischen Präparat sieht man Bruchstücke von Bakterien liegen. Die Färbung gelingt sehr schön mit Karbolfuchsin. Nach Fixierung in Trockenpräparaten und Färbung mit Giemsalösung sieht man rundliche leuchtend rote bis dunkel violette Körnchen im blau violetten Zytoplasma. Sie liegen teils in regelmäßigen teils aber auch unregelmäßigen Abständen.

II. Fusobakterium nucleatum.

Dieses Bakterium hat ebenfalls Spindelform. Doch finden wir keine Doppelstäbchen vor. Die Vakuolen befinden sich mehr an den Enden des Stäbchens. Dadurch wird die Spindel plumper gestaltet. Die Länge des Stäbchens beträgt ungefähr 4 my. Die Körnelung bei diesem Typus ist mit Methylenblau und Giemsa gut darstellbar.

III. Fusobakterium polymorphum.

Es unterscheidet sich schon durch seine äußere Form von Typus I und II. Es ist fast so lang wie Typus I, also 8—16 my. Doch ist es nur ein einzelnes Stäbchen. Die Enden laufen sehr spitz zu. Zu färben ist dieses Stäbchen schwieriger als die beiden anderen. Man läßt die Farbe doppelt so lange einwirken und erzielt dann erst den gleichen Farbton wie bei I und II. Die Giemsafärbung läßt in regelmäßigen Abständen rötliche Kugeln im blauen Protoplasma erkennen.

Sämtliche drei Typen sind gramnegativ. Fusiforme Arten, die charakteristisch wären für einen bestimmten pathologischen Prozeß, konnte ich nicht feststellen. So erhielt ich 12 Stämme vom Typus III. 7 Stämme von Typus II und 1 Stamm von Typus I. Bei den 12 Stämmen von Typus III z. B. fanden sich Züchtungen sowohl aus gesunden als auch als kranken Zahnbelag der Mundhöhle.

Die Größen der Kolonien sind für die einzelnen Typen verschieden. Für Typus I fand ich ungefähr runde Kolonien. Zentral waren sie etwas spitz hochgezogen, so wie die Ansicht auf ein rundes Zelt aus der Vogelschau betrachtet. Doch bemerkte ich bei den meisten Kolonien, daß deren Spitze nicht genau in der Mitte lag, sondern etwas seitlich verschoben war. Mit dem Plattenmikroskop konnte ich die Morphologie sehr schön feststellen. Für den Typus III sah ich ungefähr dieselben Kolonienformen wie bei Typus I. Doch zum Unterschied davon bemerkte ich an der Peripherie der einzelnen Kolonien leichte Ausläufer, pseudopodienartig. Beide Kolonietypen waren glänzend farblos. Auf der Blutplatte bildeten sie keine Hämolyse. Mit der Oese waren sie

leicht abzunehmen. Die Kolonie des Types II hatte einen grünlich gelben Schimmer. Ihre Form war größer als die zwei anderen, sie war rund, hatte aber keine glatte Oberfläche, sondern erschien mehr geriffelt und terrassenförmig aufgebaut. Auch dieser Typ machte keine Hämolyse.

Bei allen 3 Typen konnte ich keinen üblen Geruch auf der Platte feststellen. Wohl bei den Platten, auf denen Zahnbelag geimpft war. Hier waren es vor allem die aeroben Keime, die durch Zersetzen von Eiweiß den Gestank, ähnlich dem Fötor ex Ore bei Pl.-V.-A., verursachten.

Die fusiformen Reinkulturen gab ich in verschiedene Nährmedien wie Hirnbrei, Maltose, Saccharose, Traubenzuckeragar, Mannit, Lakmusmolke und Gelatine. In keinen von diesen Medien lösten die Fusiformen Reaktionen aus trotz mehrtägiger Bebrütung. Die fusiformen Bazillen aerob zu züchten ist mir nicht gelungen. Selbst nach mehreren Tagen Bebrütung konnte ich keinen Grad von Wachstum feststellen. Im hängenden Tropfen zeigten die Stäbchen keinerlei Beweglichkeit. Im gefärbten Abklatschpräparat sah ich die Fusiformen schleifenartig neben- und hintereinander liegen. Es wurden lange, gewundene Züge gebildet, ähnlich dem Bilde von Muskelfasern.

Zusammenfassung.

In der Mundhöhle des Menschen kommen aerobe und anaerobe Keime vor. Zu diesen anaeroben Keimen gehören die Fadenbakterien, und einer von ihnen ist der Bazillus fusiformis.

Der Bazillus fusiformis ist ein Stäbchen, an seinen Enden zugespitzt.

Er hat verschiedene Größen. Er kommt einzeln oder in langen Ketten und Fäden vor. Charakteristisch für den Fusiformis ist bei der Färbung das Erscheinen von Vakuolen im Bazillenleib. Das Stäbchen ist gramnegativ, unbeweglich, bewirkt keine Hämolyse und bildet auf der Platte keinen widerlichen Geruch.

Die Züchtung gelingt mit den bekannten Methoden nur sehr schwer. Von allen Züchtungsarten ist die von Fortner die einfachste, billigste und vorteilhafteste. Mit dem Bazillus fusiformis in verschiedenen Nährmedien Reaktionen auszulösen gelingt nicht.

Von den drei bekannten Typen, wie Knorr sie angibt, kommt nach meiner Untersuchung der Typus III am häufigsten in der menschlichen Mundhöhle vor.

Ich danke Herrn Prof. Dr. K. W. Jötten für die Ueberlassung des Themas und für die Anregungen, die er mir gab.

Ebenso muß ich Herrn Dr. Reploh für seinen Rat bei meinen Versuchen danken.

Gleichfalls bin ich Herrn Prof. H. Gins aus Berlin zu Dank verpflichtet. Er gab mir Rat in der Technik zur Züchtung des Bazillus fusiformis.

Literaturangabe.

Dick, Georg, Zbl. f. Bakt.. Abt. Ref., Bd. 59, 1914, S. 48.

Ellermann, Zbl. f. Bakt., Bd. 37, 1904, S. 729.

Fortner, Zbl. f. Bkt., Abt. Or., Bd. 112. 1929, S. 388.

Gins, Handb. d. pathog. Mikroorg., III. Aufl., Bd. V1, 1928, S. 607.

Gins, Handb. d. pathog. Mikroorg.. II. Aufl., Bd. V, 1913, S. 1003.

Horowitz, Max., Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 69, 1920, S. 93.

Knorr, Max., Zbl. f. Bakt.. Abt. Or., Bd. 87, 1922, S. 536.

Knorr, Max., Zbl. f. Bakt., Abt. Or., Bd. 89, 1923, S. 4.

Krumwiede, Zbl. f. Bakt.. Abt. Ref., Bd. 59, 1914, S. 48.

Larson u. Barron, Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 61, 1914, S. 606.

Löhlein, Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 73. 1922, S. 527.

Mayer, Martin, Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 67, 1919, S. 492.

Melchior. Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 67, 1919, S. 491.

Mühlens, Zeitschr. f. Hyg., Bd. 55, 1906, S. 81.

Paul, Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 54, 1912, S. 431.

Schimeoni-Meckler. Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 67, 1919, S. 491.

Zybell, Zbl. f. Bakt., Abt. Ref., Bd. 61, 1914, S. 597.